

ВЛИЯНИЕ МАССАЖА НА ВЕГЕТАТИВНЫЕ РЕАКЦИИ ПРИ ДОЗИРОВАННОЙ УМСТВЕННОЙ НАГРУЗКЕ

О.Б. Кузнецова, Н.П. Горбунов
ПГПУ, г. Пермь

Рассмотрены результаты действия массажа на механизмы вегетативной регуляции и психофизиологические показатели студентов при выполнении умственной нагрузки. Выявлены тендерные особенности вегетативного и психологического обеспечения умственной работы.

Интенсивная умственная деятельность сопровождается комплексом вегетативных сдвигов: повышением симпатического тонуса, уровня артериального давления, частоты сокращений сердца, изменениями параметров variability сердечного ритма [1, 2]. В условиях профессиональной деятельности указанные сдвиги могут быть факторами риска развития заболеваний сердца и сосудов [3], особенно у лиц мужского пола [4]. Можно предполагать, что использование средств, способных уменьшить выраженность вегетативных реакций, не влияя при этом на эффективность умственной деятельности, даст возможность снизить вероятность развития патологических реакций сердечно-сосудистой системы у работников, занятых преимущественно умственным трудом. В этом плане представляет интерес применение массажа как эффективного метода снижения активности вегетативных механизмов, контролирующих артериальное давление и эмоциональное состояние. Использование массажа приводит к снижению частоты сокращений сердца [5], систолического и диастолического артериального давления [6]. В связи с этим массаж головы, шейно-затылочной и паравerteбральных зон применяется в комплексном лечении неврозов, артериальной гипертонии. Представляют интерес сообщения о возможности применения массажа для снижения уровня стресса, обусловленного профессиональной деятельностью [7]. Учитывая роль нарушений вегетативного баланса в развитии стресса [8], важное значение приобретает изучение воздействия массажа на механизмы вегетативной регуляции у здоровых лиц.

Цель работы: анализ влияния массажа на характер взаимосвязи и выраженность вегетативных и психофизиологических компонентов умственной деятельности.

Методика исследования

В исследовании приняли участие 40 студентов (20 девушек и 20 юношей). Анализировали показатели variability сердечного ритма, психоэмоционального напряжения и артериального давления у одних и тех же лиц на трех этапах эксперимента: в условиях относительного покоя, во время дозированной умственной нагрузки до и после процедуры массажа. Сердечный ритм в ус-

ловиях покоя и во время решения в уме арифметических задач регистрировали с помощью аппаратно-программного комплекса «Варикард» в течение 5 минут на каждом из этапов исследования. Компьютерный анализ ритма сердца включал оценку статистических, автокорреляционных и спектральных характеристик. Уровень психоэмоционального напряжения (ПЭН) и активность обоих полушарий определяли путем измерения интенсивности электродермальной реакции с использованием активациометра АЦ-6 [9]. Для оценки степени преобладания какого-либо полушария рассчитывали коэффициент асимметрии полушарий [10]. Уровень личностной тревожности (ЛТ) выявляли с помощью методики Ч. Спилбергера в модификации Ю.Л. Ханина [11]. Эффективность умственной работы оценивали по общему числу решенных задач (ОЧРЗ), качество – по числу задач, решенных правильно (ЧПРЗ) и неверно (ЧНРЗ). Полученные данные обрабатывали статистически с использованием пакета программ «Statistica 6.0».

Результаты и обсуждение

Результаты сравнения степени вегетативных сдвигов при умственной нагрузке приведены в табл. 1. Частота сокращений сердца (ЧСС) после процедуры массажа выражено уменьшалась, причем обнаруживаются отчетливые половые различия хронотропной реакции на массаж в виде меньшей частоты пульса у юношей. У юношей процедура массажа вызывает более выраженное увеличение активности парасимпатического звена регуляции, чем у девушек (по показателям стандартного отклонения и вклада высокочастотного компонента в общую мощность спектра сердечного ритма). Одновременно с этим у юношей в меньшей степени по сравнению с девушками проявляется активация симпатического звена вегетативной регуляции (по величине АМо и вклада низкочастотного компонента мощности спектра).

В итоге у юношей возникает относительное преобладание активности парасимпатического отдела вегетативной нервной системы на фоне высокого уровня активности центральных механизмов регуляции сердечного ритма, о чем свидетельствует более высокий по сравнению с девушками уровень показателя то автокорреляционной функции.

Различия показателей вегетативного баланса, гемодинамики и числа решенных задач до и после применения массажа у студентов

Показатель	До массажа		После массажа	
	девушки	юноши	девушки	юноши
ЧСС, уд/мин	91,4 ± 2,3	88,0 ± 2,5	87,7 ± 2,4***	82,1 ± 1,8***
СО, мл	63,5 ± 5,6	89,4 ± 11,5'	57,4 ± 3,1	97,1 ± 17,2'
АМо, %	48,7 ± 4,9	38,9 ± 2,9'	46,1 ± 3,9	36,5 ± 3,3'
HF%	33,7 ± 4,3	41,6 ± 4,3	28,4 ± 3,6	39,3 ± 3,9'
LF%	52,5 ± 3,4	45,2 ± 3,6	58,3 ± 3,1	48,3 ± 3,6'
VLF %	13,7 ± 2,1	13,1 ± 1,8	13,2 ± 1,3	12,3 ± 1,3
m ₀ АКФ	3,95 ± 0,51	5,75 ± 0,98	2,95 ± 0,15	5,80 ± 1,02"
САД, мм рт. ст.	111,9 ± 2,5	124,5 ± 2,6"	115,9 ± 2,4	123,9 ± 2,9'
ДП, ед. (САДхЧСС/100)	102,0 ± 2,9	109,6 ± 4,0	101,3 ± 2,7	101,4 ± 2,9*
ОЧРЗ	25,5 ± 2,2	26,7 ± 3,0	26,3 ± 2,06	26,1 ± 2,6
ЧПРЗ	20,3 ± 2,5	23,5 ± 3,1	22,6 ± 2,2*	22,0 ± 2,5
ЧНРЗ	5,2 ± 0,6	3,1 ± 0,5'	3,6 ± 0,5**	4,0 ± 0,4

Примечание: 1. * – p < 0,05; ** – p < 0,01; *** – p < 0,001 к величине показателя до массажа (t-тест для связанных выборок); ' – p < 0,05; " – p < 0,01 к величине показателя у девушек. 2. ЧСС – частота сокращений сердца; САД – систолическое артериальное давление; АМо – амплитуда моды; то – число сдвигов кривой автокорреляционной функции (АКФ) до первого отрицательного значения; СО – стандартное отклонение; HF % – мощность спектра в высокочастотном диапазоне; LF % – мощность спектра в диапазоне низких, VLF % – очень низких частот; ДП – двойное произведение; ОЧРЗ – общее число решенных задач; ЧПРЗ – количество правильно, ЧНРЗ – неправильно решенных задач.

При оценке гемодинамических сдвигов во время умственной нагрузки обнаруживается более высокий уровень систолического АД у юношей по сравнению с девушками как до, так и после процедуры массажа. Однако величина двойного произведения у юношей после массажа отчетливо снижается, а у девушек не изменяется.

После массажа у девушек значимо увеличилось качество выполнения работы: наряду с увеличением числа правильно решенных задач снижалось количество неверных ответов, тогда как у юношей показатели работы не изменялись. Следует отметить, что у девушек до массажа количество ошибок было выше, чем у юношей.

Таким образом, особенностью вегетативных реакций на умственную нагрузку после процедуры массажа является значительное увеличение степени половых различий. Если у девушек массаж обуславливает повышение качества работы, то у юношей он позволяет уменьшить затраты на вегетативное обеспечение умственной деятельности.

Для оценки специфики тендерных различий вегетативных реакций на умственную нагрузку после массажа использовали корреляционный анализ, основные результаты которого приведены в табл. 2. Видно, что у девушек функциональная система адаптации к умственной нагрузке включает гемодинамический компонент (САД, ДАД и ДП), а также ЧСС в значительно большей степени,

чем у юношей. Если у девушек насчитывается 11 межуровневых связей между указанными параметрами, с одной стороны, и показателями сердечного ритма и эффективности работы – с другой, то у юношей таких связей лишь 3.

Прямая зависимость между ДАД и числом неверно решенных задач свидетельствует о роли вазоконстрикторных механизмов в обеспечении качества работы у студентов обоего пола.

В плане анализа механизмов половых различий следует отметить наличие у девушек комплекса связей между ДП, показателями, отражающими парасимпатический тонус (СО, TP, VLF) и числом правильно решенных задач.

В отличие от девушек, у юношей функциональная система адаптации к умственной нагрузке после массажа реализуется за счет множества связей между психологическими и психофизиологическими показателями, с одной стороны, и параметрами сердечного ритма, эффективности работы – с другой. Число таких связей у юношей равно 11, у девушек – 3. Из табл. 2 видно, что уровень личностной тревожности юношей прямо связан с LF, VLF, TP и СО, которые в определенной степени отражают парасимпатический тонус. Представляет интерес наличие связей с отрицательным значением коэффициента корреляции между величиной асимметрии полушарий (КА) и компонентами спектра, а также СО. В математическом выражении КА представляет собой сте-

Таблица 2

Тендерные различия корреляционных зависимостей между гемодинамическими, психофизиологическими и показателями вегетативного баланса при умственной нагрузке после применения массажа

Показатель	САД		ДАД		ДП		ЧСС		ЛТ		ПЭН		КА	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
СО					-49		-48			50				-53
TP					-46		-55			49				-57
HF														-51
LF							-60			49				-61
VLF					-73		-77	-55		50				-59
VLF/HF				-52								63		
ОЧРЗ														-57
ЧПРЗ	-46				-48						-49			-54
ЧНРЗ	60		62	56								-67		

Примечание: приведены только статистически значимые величины коэффициентов корреляции; указаны цифры после запятой.

пень относительного преобладания левого полушария. Таким образом, умственная работа после массажа у юношей обеспечивается за счет адаптивного регулирования активности механизмов центрального контроля сердечного ритма и полушарий мозга.

Отчетливая тендерная специфика проявляется в наличии противоположной направленности связей между уровнем психоэмоционального напряжения (ПЭН) и качеством умственной работы. Если у юношей существует связь с отрицательным значением коэффициента корреляции между ПЭН и числом неверно решенных задач, то у девушек, напротив, имеется связь между ПЭН и количеством правильно решенных заданий с отрицательным значением коэффициента корреляции. Кроме того, у девушек эффективность и качество работы, в отличие от юношей, связаны с характером асимметрии полушарий.

Результаты работы показали, что применение массажа перед выполнением умственной нагрузки снижает хронотропную реакцию сердца у студентов обоего пола. Специфика тендерных различий проявляется в виде повышения числа правильно решенных задач при уменьшении числа ошибок у девушек. Для юношей свойственно выраженное снижение величины ДП после массажа, что указывает на снижение энергозатрат в процессе умственной деятельности. Поскольку ДП отражает уровень потребления кислорода миокардом [12], массаж шейно-затылочной области можно рассматривать как средство экономизации функции сердца и снижения влияния факторов риска во время интенсивной умственной деятельности у здоровых лиц.

Литература

1. Malcuit, G. Voluntary heart rate lowering following a cardiovascular arousing task / G. Malcuit, J. Beaudry // *Biol. Psychol.* – 1980. – V. 10, № 3. – P. 201–210.
2. The effect of mental stress on heart rate variability and blood pressure during computer work / N. Hjortskov, D. Rissen, A.K. Blangsted, N. Fallentin, U. Lundberg, K. Sogaard // *Eur. J. Appl. Physiol.* – 2004. – V. 92, № 1–2. – P. 84–89.
3. Cardiovascular risk and responsivity to mental stress: the influence of age, gender and risk factors / A. Steptoe, G. Fieldman, O. Evans, L. Perry // *J. Cardiovasc. Risk.* – 1996. – V. 3, № 1. – P. 83–93.
4. Gender specific sympathetic and hemorheological responses to mental stress in healthy young subjects / A.E. Ross, A. Flaa, A. Hoieggren, H. Reims, I.K. Eide, S.E. Kjeldsen // *Scand. Cardiovasc. J.* – 2001. – V. 35, № 5. – P. 307–312.
5. Massage therapy of moderate and light pressure and vibrator effects on EEG and heart rate / M.A. Diego, T. Field, C. Sanders, M. Hernandez-Reif // *Int. J. Neurosci.* – 2004. – V. 114, № 1. – P. 31–44.
6. Effects of Swedish massage on blood pressure / Aourell M, Skoog M, Carleson J. // *Complement. Ther. Clin. Pract.* – 2005. – V. 11, № 4. – P. 242–246.
7. Cady, S.H. Massage therapy as a workplace intervention for reduction of stress / S.H. Cady, G.E. Jones // *Percept. Mot. Skills.* – 1997. – V. 84, № 1. – P. 157–158.
8. Occupational determinants of heart rate variability / L.G. Van Amelsvoort, E.G. Schouten, A.C. Maan, C.A. Swenne, F.J. Kok // *Int. Arch. Occup. Environ. Health.* – 2000. – V. 73, № 4. – P. 255–262.
9. Цагарелли, Ю.А. Универсальный прибор для психодиагностики «Активациометр» / Ю.А. Цага-

релли // Психологический информационный бюллетень. – 1995. – № 6 (21). – С. 6–7.

10. *A functional magnetic resonance imaging study of left hemisphere language dominance in children* / L.M. Balsamo, B. Xu, C.B. Grandin, J.R. Petrella, S.H. Braniecki, T.K. Elliott, W.D. Gaillard // *Arch. Neurol.* – 2002. – V. 59, № 7. – P. 168–174.

11. Большая энциклопедия психологических тестов. – М.: Изд-во Эксмо, 2005. – С. 32–34.

12. Индивидуальные реакции сердечно-сосудистой системы в ответ на физическое воздействие / И.Г. Герасимов, И.А. Зайцев, Т.А. Тедеева // *Физиология человека.* – 1997. – Т. 23, № 3. – С. 53–57.